



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۱
۱۰ آبان ۱۳۹۸

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان (۱)	۲۰	۶۱	۸۰	فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۳۶)	۳۰ دقیقه
۲	آمار و احتمال	۱۰	۸۱	۹۰	فصل ۱ درس ۱ و ۲ (صفحه ۱ تا ۲۵)	۱۵ دقیقه
۳	هندسه (۲)	۱۰	۹۱	۱۰۰	فصل ۱ تا ابتدای چندضلعی‌های محاطی و محیطی (صفحه ۹ تا ۲۳)	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک (۲)	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	فصل ۱ تا ابتدای خازن (صفحه ۱ تا ۳۱)	۳۵ دقیقه
۵	شیمی (۲)	۲۰	۱۲۶	۱۴۵	فصل ۱ تا ابتدای نفت هدیهای شگفت‌انگیز (صفحه ۱ تا ۲۸)	۲۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۸۵			مدت پاسخ‌گویی:	۱۱۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



حسابان

مدت پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

۶۱. در دنباله حسابی مقابل، مجموع جملات منفی دنباله کدام است؟

- (۱) -۳۷۸ (۲) -۳۸۷ (۳) -۳۷۵ (۴) -۳۵۷

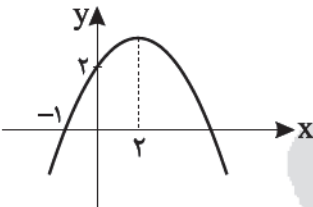
۶۲. در یک دنباله هندسی ۲۰ جمله‌ای، اگر جملات دوم و پنجم به ترتیب ۶ و ۱۶۲ باشند، مجموع جملات با شماره زوج کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}(3^{10}-1)$ (۲) $\frac{1}{4}(9^{10}-1)$ (۳) $\frac{2}{4}(3^{10}-1)$ (۴) $\frac{2}{4}(9^{10}-1)$

۶۳. اگر $P(x)$ یک چند جمله‌ای و برای هر x تساوی $x^{18}-1=(x^2-1)P(x)$ برقرار باشد، حاصل $P(1)+P(-1)$ چقدر است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) صفر

۶۴. نمودار سهمی $f(x)=ax^2+bx+c$ به صورت زیر است. حاصل ضرب صفرهای تابع $g(x)=x^2+1 \circ f(x)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{20}{3}$ (۲) $-\frac{20}{3}$ (۳) $-\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۶۵. بین ریشه‌های معادله $x(a-2x)=6$ رابطه $\alpha\beta^2=-9$ برقرار است؛ مقدار a کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۸ (۳) ۸ (۴) ۶

۶۶. اگر 2β و 2α ریشه‌های معادله $x^2+4x-8=0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر، $\frac{2}{\alpha}$ و $\frac{2}{\beta}$ است؟

- (۱) $x^2-2x-2=0$ (۲) $x^2+2x-2=0$ (۳) $x^2+4x-2=0$ (۴) $x^2-2x-4=0$

۶۷. اگر $x=2$ و $x=-1$ صفرهای تابع $f(x)=x^3+ax^2+x+b$ باشند، دیگر صفر این تابع کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) -۳

۶۸. حاصل ضرب صفرهای تابع $f(x)=\left(\frac{x^2}{5}-2\right)^2-\frac{x^2}{5}-1=0$ کدام است؟

- (۱) -۲۰ (۲) -۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۶۹. تفاضل ریشه‌های معادله $\sqrt{x^2+3x+11}-\sqrt{x^2+3x+2}=3$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۰. معادله $\frac{1}{\sqrt{x+1}}=1-\frac{1}{\sqrt{x}}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

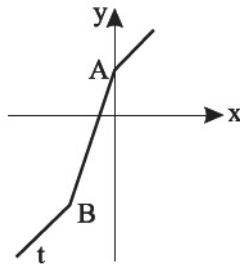
۷۱. پرنده‌ای فاصله ۲ کیلومتر را در جهت موافق باد رفته و در جهت مخالف باد برگشته است. اگر سرعت باد ۸ کیلومتر در ساعت و مدت زمان رفت و برگشت ۸ دقیقه باشد، سرعت پرنده در هوای آرام چند کیلومتر در ساعت است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۳۵ (۳) ۲۸ (۴) ۳۲



محل انجام محاسبات

۷۲. نمودار تابع $y = |x+2| - |x| + x$ به صورت زیر است. طول پاره خط AB و شیب نیم خط Bt به ترتیب کدام است؟



- (۱) $2, 4\sqrt{10}$
 (۲) $2, 2\sqrt{10}$
 (۳) $1, 4\sqrt{10}$
 (۴) $1, 2\sqrt{10}$

۷۳. مجموعه جواب نامعادله $||x-2|-3| \leq 1$ شامل چند عدد طبیعی است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۶ (۴) ۴

۷۴. معادله $\frac{y-x}{|x-3|} = 2$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۲ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۳

۷۵. مجموع جوابهای معادله $|2x-1| + |x+1| = 4$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{4}{3}$ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) $-\frac{2}{3}$

۷۶. اگر نمودار تابع $y = |x-2| - |x+3| + a$ در بازه $(-3, 2)$ بر خط $y = mx + 3$ منطبق باشد، آنگاه $m+a$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) ۲

۷۷. نقاط $A(m, 2)$ ، $B(0, 1)$ و $C(2, -3)$ رئوس مثلث ABC هستند. اگر این مثلث در رأس A متساوی الساقین باشد، طول میانه وارد بر BC کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) $4\sqrt{5}$ (۴) $3\sqrt{5}$

۷۸. خطی که از نقطه $A(-2, 1)$ گذشته و بر خط به معادله $2x + 3y - 4 = 0$ عمود است، محورهای مختصات را در نقاط B و C قطع کرده است. مساحت مثلث OBC کدام است؟ (O مبدأ مختصات می باشد.)

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۷۹. نقاط $A(3, m-1)$ و $B(1, 3)$ مفروضند، اگر نقطه $M(n, -4)$ وسط پاره خط AB باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) -۸ (۳) ۱۲ (۴) -۱۲

۸۰. فاصله نقطه $A(1, -4)$ از خط $8x + 6y = K$ برابر ۴ است. مجموع مقادیر ممکن است، برای K کدام است؟

- (۱) -۳۲ (۲) -۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۳۴

آمار و احتمال

مدت پاسخ گویی: ۱۵ دقیقه

۸۱. اگر دامنه متغیر هریک از گزاره‌های زیر مجموعه اعداد صحیح باشد، مجموعه جواب کدام گزاره‌ها تعداد اعضهای کمتری دارد؟

- (۱) $x^2 \geq x^3$ (۲) $x^2 - x = 0$ (۳) $\frac{1}{x} = x$ (۴) $|x| < x$

۸۲. برای حل کدام معادله، باید ترکیب عطفی دو معادله $x-y=0$ و $x+2=0$ را در نظر گرفت؟

- (۱) $(x-y)(x+2) = 0$
 (۲) $(x-y) + (x+2) = 0$
 (۳) $(x-y)^2 \cdot (x+2)^2 = 0$
 (۴) $(x-y)^2 + (x+2)^2 = 0$

۸۳. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) $p \leftrightarrow q \equiv \sim p \leftrightarrow \sim q$
 (۲) $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim p \leftrightarrow q$
 (۳) $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv p \leftrightarrow \sim q$
 (۴) $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv \sim p \leftrightarrow \sim q$



۸۴. اگر $A = \{-1, 0, 1, 2\}$ دامنه متغیر گزاره‌ها باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $\forall x \in A, \forall y \in A; x^2 + y^2 \leq 8$ (۲) $\forall x \in A; \exists y \in A; xy = x$
 (۳) $\forall x \in A, \forall y \in A; x + y \geq -1$ (۴) $\forall x \in A; \exists y \in A; x + y = 1$

۸۵. برای تبدیل چند گزاره‌نمای زیر به یک گزاره درست، از سور وجودی می‌توان بهره برد؟ (دامنه تعریف تمام گزاره‌نماها اعداد حقیقی است).

- (۱) $x^3 \geq 3^x, 2^x \notin \mathbb{Q}, 0 \cdot x = 0$ (۲) $x^3 \geq 3^x, 2^x \notin \mathbb{Q}, 0 \cdot x = 0$
 (۳) $x^3 \geq 3^x, 2^x \notin \mathbb{Q}, 0 \cdot x = 0$ (۴) $x^3 \geq 3^x, 2^x \notin \mathbb{Q}, 0 \cdot x = 0$

۸۶. نقیض گزاره $\forall x \in \mathbb{R}; P(x) \Rightarrow Q(x)$ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) $\forall x \in \mathbb{R}; P(x) \wedge \sim Q(x)$ (۲) $\exists x \in \mathbb{R}; P(x) \wedge \sim Q(x)$
 (۳) $\forall x \in \mathbb{R}; \sim P(x) \Rightarrow \sim Q(x)$ (۴) $\exists x \in \mathbb{R}; \sim P(x) \Rightarrow \sim Q(x)$

۸۷. مجموعه A سه عضو بیشتر از مجموعه B دارد و تعداد زیرمجموعه‌های سره ناتهی مجموعه A، ۱۱۰ واحد بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های B است. مجموعه A چند عضو دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۷

۸۸. درباره سه مجموعه A_1, A_2, A_3 کدام گزاره درست است؟

- (۱) $A_1 = \{x \in \mathbb{Z} | x^3 = x\}$, $A_2 = \{x \in \mathbb{N} | x^2 > x\}$, $A_3 = \{x \in \mathbb{Z} | -x \in \mathbb{N}\}$

- (۱) یک افراز برای اعداد صحیح می‌باشند.
 (۲) افراز برای اعداد صحیح نیستند، زیرا شرط $\forall i; A_i \neq \emptyset$ برقرار نیست.
 (۳) افراز برای اعداد صحیح نیستند، زیرا شرط $\forall i, j; A_i \cap A_j = \emptyset$ برقرار نیست.
 (۴) افراز برای اعداد صحیح نیستند، زیرا شرط $A_1 \cup A_2 \cup A_3 = \mathbb{Z}$ برقرار نیست.

۸۹. اگر $(x \notin A \Rightarrow x \in B), \forall x$ ، آنگاه کدام گزاره همواره درست است؟

- (۱) $A \subseteq B$ (۲) $A \cap B = \emptyset$ (۳) $B - A = \emptyset$ (۴) $B' \subseteq A$

۹۰. اگر $A = \{3, 6, x - y\}$ و $B = \{2x + y, 3\}$ و $A = B$ باشد، آنگاه بیشترین مقدار $x^2 + y^2$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۳ (۴) ۲۵

هندسه

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵ دقیقه

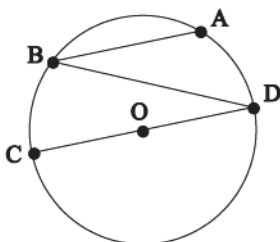
۹۱. نقطه A در امتداد قطر MN از دایره $C(O, 4)$ قرار دارد. از این نقطه مماس‌های AT و AQ را بر دایره رسم می‌کنیم و محل برخورد پاره خط TQ با قطر MN را K می‌نامیم. اگر طول AN برابر ۲ باشد، طول AK کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) ۵

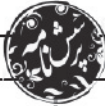
۹۲. طول کوتاه‌ترین وتر گذرنده از نقطه A در درون دایره $C(O, 6)$ برابر ۴ است. کمترین فاصله نقطه A از نقاط روی دایره کدام است؟

- (۱) $6 - 4\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2} - 4$ (۳) $6 - 4\sqrt{2}$ (۴) $5\sqrt{2}$

۹۳. در دایره‌ای مطابق شکل، وتر AB و قطر CD با هم موازی هستند. اگر اندازه کمان AB برابر 36° باشد، اندازه زاویه \hat{BDC} چند درجه است؟

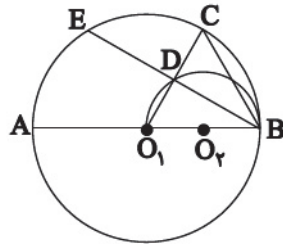


- (۱) ۷۲ (۲) ۳۶ (۳) ۲۵ (۴) ۱۸



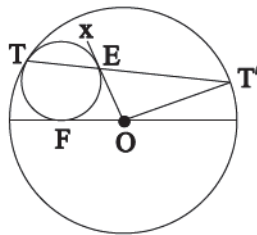
محل انجام محاسبات

۹۴. دایره به مرکز O_1 بر نیم دایره به مرکز O_2 در نقطه B مماس است. اگر اندازه زاویه $\widehat{CB}O_1 = 55^\circ$ باشد، اندازه کمان \widehat{ECB} کدام است؟



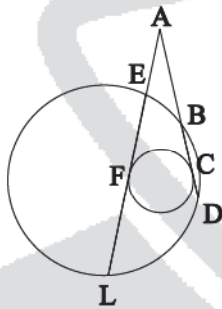
- (۱) 135°
- (۲) 140°
- (۳) 105°
- (۴) 110°

۹۵. مطابق شکل دایره‌ای به مرکز O مفروض است. دایره کوچک‌تر در نقطه T بر دایره بزرگ‌تر و در نقاط E و F به Ox و قطر دایره بزرگ‌تر مماس است. زاویه $\widehat{T'OX}$ چند درجه است؟



- (۱) 86°
- (۲) 85°
- (۳) 92°
- (۴) 90°

۹۶. از نقطه A دو مماس بر دایره کوچک‌تر رسم کرده‌ایم. اگر $BC = 2CD = 2$ ، $EF = 3$ و $FL = 4$ باشد، مقدار AE کدام است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) $1/5$
- (۴) $2/5$

۹۷. دو دایره با شعاع‌های ۴ و ۱۲ در نقطه A مماس داخلی هستند. اگر در دایره بزرگ‌تر وتر AB با طول ۱۸ رسم شود، طول مماسی که از نقطه B بر دایره کوچک‌تر رسم می‌شود، کدام است؟

- (۱) ۶
- (۲) $6\sqrt{2}$
- (۳) $6\sqrt{3}$
- (۴) $6\sqrt{6}$

۹۸. اوضاع نسبی دو دایره که اندازه مماس مشترک خارجی آنها واسطه هندسی است، بین اندازه اقطار آنها، است.

- (۱) متخارج
- (۲) متقاطع
- (۳) مماس برون
- (۴) غیرقابل تشخیص

۹۹. دو دایره $C(O, 3)$ و $C'(O', 5)$ در صفحه مفروض هستند. اگر بدانیم مماس مشترک داخلی این دو دایره خط‌المركزین را با زاویه 30° قطع می‌کند، طول مماس مشترک خارجی این دو دایره کدام است؟

- (۱) $7\sqrt{6}$
- (۲) $6\sqrt{7}$
- (۳) $4\sqrt{5}$
- (۴) ۱۰

۱۰۰. طول مماس مشترک دو دایره متقاطع با شعاع‌های R و $4R$ برابر $R\sqrt{7}$ است. طول وتر مشترک این دو دایره کدام است

- (۱) $\frac{5\sqrt{7}}{3}R$
- (۲) $\frac{5\sqrt{7}}{6}R$
- (۳) $\frac{3\sqrt{7}}{4}R$
- (۴) $\frac{3\sqrt{7}}{8}R$



۱۰۱. طبق جدول تریبو الکتریک زیر، اگر پارچه کتان یک بار به سرب و یک بار به نقره مالش داده شود، الکترون از به و از به منتقل می‌شود.

انتهای مثبت سری
سرب
پارچه کتان
نقره
انتهای منفی سری

- (۱) پارچه - نقره - سرب - پارچه
- (۲) نقره - پارچه - سرب - پارچه
- (۳) نقره - پارچه - پارچه - سرب
- (۴) پارچه - نقره - پارچه - سرب

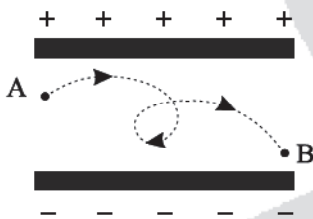
۱۰۲. یک کره فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایه نارسانایی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می‌کنیم. میدان الکتریکی داخل کره فلزی است و کره فلزی آونگ را

- (۱) صفر - می‌ریابد
- (۲) صفر - می‌راند
- (۳) غیر صفر و هم‌جهت با میدان آونگ - می‌ریابد
- (۴) غیر صفر و هم‌جهت با میدان آونگ - می‌راند

۱۰۳. بار الکتریکی هسته اتم کربن یک بار یونیده ($^{12}C^{+}$) چند برابر بار الکتریکی اتم کربن یک بار یونیده است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$
- (۲) ۶
- (۳) $\frac{1}{12}$
- (۴) ۱۲

۱۰۴. مطابق شکل زیر، بار الکتریکی $q = +2\mu C$ را بین دو صفحه رسانای فلزی از نقطه A از مسیر مشخص شده به نقطه B می‌بریم. تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q و تغییر پتانسیل الکتریکی از A تا B چگونه تغییر می‌کند؟

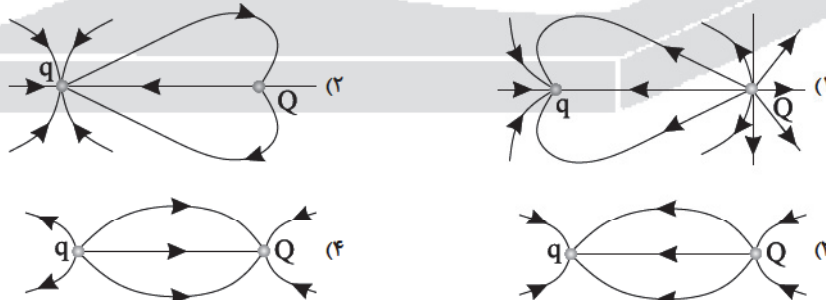


- (۱) افزایش - کاهش
- (۲) افزایش - افزایش
- (۳) کاهش - افزایش
- (۴) کاهش - کاهش

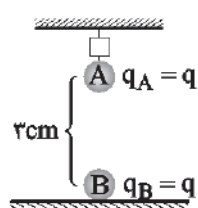
۱۰۵. هرگاه بار $q = -4\mu C$ در جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $1000 \frac{N}{C}$ به اندازه ۳ cm جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل میکروژول انرژی می‌یابد.

- (۱) ۶۰ - کاهش
- (۲) ۱۲۰ - کاهش
- (۳) ۶۰ - افزایش
- (۴) ۱۲۰ - افزایش

۱۰۶. دو بار Q با علامت مثبت و q با علامت منفی در فاصله r از هم قرار دارند و $|Q| > |q|$ است. کدام گزینه خطوط میدان الکتریکی بین دو بار را درست نشان می‌دهد؟

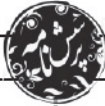


۱۰۷. در شکل روبه‌رو دو گوی باردار با جرم‌های ۲۰۰g در فاصله ۳cm از هم قرار دارند. اگر بار هر گوی برابر q و نیروسنج متصل به گوی A عدد $1/9N$ را نشان دهد، q چند میکروکولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, g = 10 \frac{N}{kg})$$

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۱
- (۳) ۰/۲
- (۴) ۲



محل انجام محاسبات

۱۰۸. چگالی سطحی بار الکتریکی کره رسانایی $100 \frac{\mu C}{m^2}$ است. اگر بار الکتریکی ذخیره شده در سطح کره $2400 \mu C$ باشد، قطر کره چند سانتی متر است؟ ($\pi \approx 3$)

- (۱) $100\sqrt{2}$ (۲) $170\sqrt{2}$ (۳) $200\sqrt{2}$ (۴) $220\sqrt{2}$

۱۰۹. در گزاره‌های زیر چند مورد درست وجود دارد؟

(الف) پس از مدت زمان کوتاهی از دادن بار به رسانا (از مرتبه 10^{-9} ثانیه) بار در سطح خارجی رسانا توزیع می‌شود.

(ب) نحوه توزیع بار در رسانا به گونه‌ای است که میدان الکتریکی داخل رسانا در شرایط الکترواستاتیکی صفر نباشد.

(ج) چگالی سطحی بار الکتریکی در نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.

(د) پتانسیل الکتریکی رسانا در نقاط نوک تیز رسانا بیشتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۰. در شکل زیر، میدان حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه C صفر است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



- (۱) -۴
(۲) -۱۶
(۳) ۴
(۴) ۱۶

۱۱۱. بار الکتریکی q به جرم $4 \times 10^{-3} g$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $2000 \frac{V}{m}$ معلق است. بار q چند میکروکولن است؟ ($g = 10^{-3} \frac{kg}{g}$)

- (۱) 2×10^{-2} (۲) 2×10^{-8} (۳) 8×10^{-2} (۴) 8×10^{-8}

۱۱۲. دو بار الکتریکی $q_1 = +8 \mu C$ و $q_2 = -32 \mu C$ در فاصله ۶۰ سانتی متری هم قرار گرفته‌اند. روی خط وصل کننده دو بار و در راستای آن در دو نقطه نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف این دو بار مساوی است. فاصله این دو نقطه چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

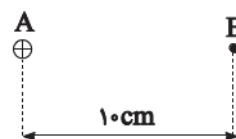
۱۱۳. میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله ۲۰ سانتی متری از آن برابر با $18 \frac{N}{C}$ است. چند سانتی متر از بار الکتریکی دورتر شویم تا میدان الکتریکی برابر $2 \frac{N}{C}$ شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۶۰

۱۱۴. در نتیجه برخورد پرتوهای کیهانی با مولکول‌های هوا، الکترون‌هایی از این مولکول‌ها کنده می‌شوند. در نزدیکی سطح زمین، میدان الکتریکی با بزرگی $150 \frac{N}{C}$ و جهت رو به پایین وجود دارد. اگر یکی از این الکترون‌ها تحت تأثیر این میدان ۵۰۰ m رو به بالا جابه‌جا شود، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه‌ای که الکترون بین آنها جابه‌جا شده چند کیلوولت است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

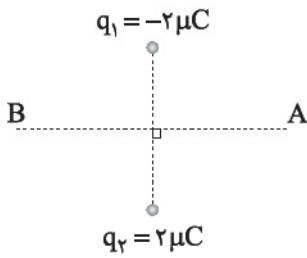
۱۱۵. در یک میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$ ، پروتونی از نقطه A با سرعت v، در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شده است. پروتون سرانجام در نقطه B متوقف می‌شود. تندی پرتاب پروتون چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر پروتون و مقاومت هوا چشم‌پوشی شود؛ بار پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن $1.6 \times 10^{-27} kg$ فرض شود.)



- (۱) 1.6×10^3
(۲) 1.6×10^5
(۳) 2×10^3
(۴) 2×10^5



۱۱۶. بار الکتریکی q روی عمود منتصف خط وصل کنندۀ دو بار q_1 و q_2 از نقطه بسیار دور A تا نقطه بسیار دور B حرکت می کند. اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q از A تا B چگونه تغییر می کند؟



- (۱) پیوسته افزایش می یابد.
- (۲) پیوسته کاهش می یابد.
- (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.
- (۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

۱۱۷. دو بار نقطه ای $+40 \mu C$ و $-60 \mu C$ در فاصله مشخصی از یکدیگر قرار دارند. اگر ۲۵ درصد اندازه هر کدام از بارها از آنها کاسته شود، نیروی الکتریکی بین آنها چند درصد کاسته می شود؟

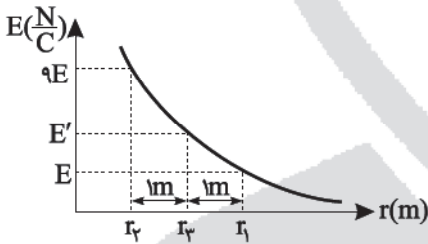
- (۱) $43/75$
- (۲) $56/25$
- (۳) $62/5$
- (۴) $71/4$

۱۱۸. یک ذره باردار که بار الکتریکی آن $+2 \mu C$ و جرم آن $2mg$ است، وارد یک میدان الکتریکی یکنواخت

$\vec{E} = 2000\hat{i} - 1500\hat{j}$ (بر حسب $\frac{N}{C}$) می شود. اندازه شتاب حرکت چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) 5×10^4
- (۲) $2,5 \times 10^4$
- (۳) 5×10^2
- (۴) $2,5 \times 10^2$

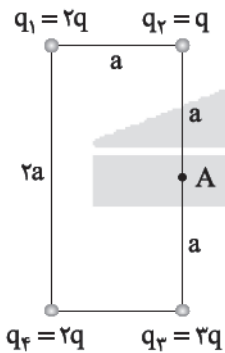
۱۱۹. نمودار $E - r$ بار q رسم شده است. E' چند برابر E است؟



- (۱) $\frac{2}{2}$
- (۲) $\frac{5}{2}$
- (۳) $\frac{9}{4}$
- (۴) $\frac{5}{4}$

۱۲۰. در شکل زیر اندازه میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای الکتریکی نشان داده شده در نقطه A چند برابر

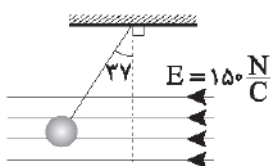
میدان بار q_4 در همان نقطه است؟



- (۱) $\sqrt{13}$
- (۲) $\sqrt{6}$
- (۳) 5
- (۴) $\sqrt{7}$

۱۲۱. گلوله ای کوچک با بار $1 \mu C$ و جرم m توسط ریسمانی از سقف آویزان و تحت تأثیر میدان الکتریکی یکنواخت

$150 \frac{N}{C}$ در شرایط تعادل است. m چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\cos 37^\circ = 0,8$)



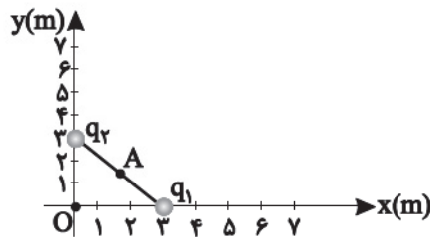
- (۱) $0,4$
- (۲) $0,3$
- (۳) $0,2$
- (۴) $0,1$



محل انجام محاسبات

۱۲۲. شکل روبه‌رو، دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 را در صفحه xy نشان می‌دهد. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطه O در

SI برابر $\vec{E} = -5 \times 10^3 \hat{i} - 5 \times 10^3 \hat{j}$ باشد. میدان خالص در نقطه A وسط خط واصل، دو بار چند $\frac{N}{C}$ است؟

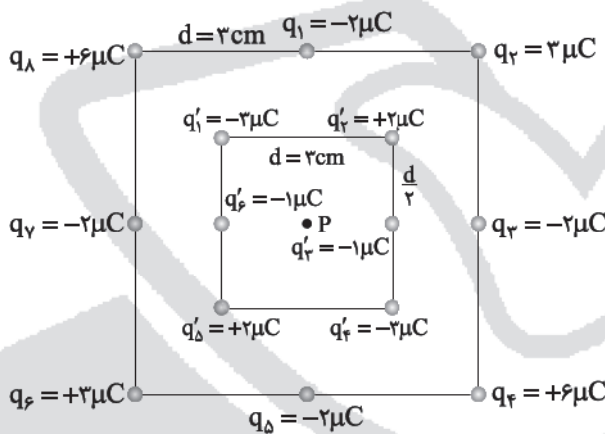


- (۱) صفر
- (۲) 10^{-5}
- (۳) 5×10^{-5}
- (۴) 10^{-4}

۱۲۳. شکل زیر دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد که در نقطه P هم‌مرکزند. اگر $10^{10} / 512$ الکترون

از بار q_1 جدا کرده و به بار q_2 داده شود، میدان در نقطه P چند $\frac{N}{C}$ تغییر می‌کند؟

$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, e = 1.6 \times 10^{-19} C)$

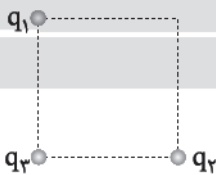


- (۱) 10^6
- (۲) 10^5
- (۳) 10^7
- (۴) 10^8

۱۲۴. سه ذره q_1, q_2, q_3 مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع $3m$ ثابت شده‌اند و $q_1 = q_2 = +5 \mu C$ و

$q_3 = +0.2 \mu C$ است. اگر بار q_2 قرینه شود، نیروی خالص وارد بر بار q_3 به اندازه θ درجه پادساعتگرد

می‌چرخد، θ کدام گزینه است؟

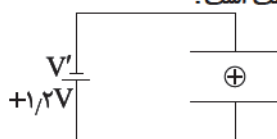


- (۱) 45°
- (۲) 90°
- (۳) 135°
- (۴) 60°

۱۲۵. در شکل زیر دو صفحه رسانای موازی در فاصله $2mm$ از یکدیگر قرار دارند و به باتری وصل شده‌اند که

پتانسیل قطب مثبت آن $+1.2V$ است. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $2.5 \mu C$ و جرم $200mg$ بین دو صفحه رها

کنیم. ذره با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند، پتانسیل قطب منفی باتری چند ولت است؟



- (۱) -0.72
- (۲) -0.8
- (۳) -0.4

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲ می‌تواند درست باشد



۱۲۶. کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) همه مواد طبیعی و مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- ۲) دانش شیمی با پی بردن به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آنها توانسته است، موادی نو با ویژگی‌های منحصر به فرد طراحی و تولید کند.
- ۳) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است. برای نمونه گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- ۴) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر همواره سبب تغییر و بهبود خواص آنها می‌شود.

۱۲۷. چند مورد از مطالب عنوان شده درباره عناصر جدول دوره‌ای عنصرها نادرست است؟

- الف) فلزهای واسطه در هر دوره از جدول در گروه‌های ۱۲ - ۳ جای دارند.
 - ب) آخرین زیرلایه اشغال شده اتم‌های عنصر واسطه دارای ۲ یا ۱ الکترون است.
 - ج) در عنصر X شماره الکترون‌های زیرلایه‌های $3d, 3p$ یکسان نیست.
 - د) اتم فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دست نمی‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۸. هر یک از ویژگی‌های زیر به چند عنصر داده شده مربوط می‌شود؟ (از راست به چپ)

- «گوگرد - سیلیسیم - قلع - منیزیم»
- | | | | |
|-----------------------|----------------|----------------|--------------------------|
| الف) رسانایی الکتریکی | ب) شکنندگی | ج) جلادار بودن | د) اشتراک گذاشتن الکترون |
| ۲، ۲، ۳، ۳ (۱) | ۲، ۳، ۳، ۳ (۲) | ۲، ۳، ۲، ۳ (۳) | ۲، ۲، ۲، ۲ (۴) |

۱۲۹. با توجه به جدول اطلاعات کدام عنصر به درستی بیان شده است؟

نماد شیمیایی				خواص فیزیکی و شیمیایی
Ge	Sn	S	Si	
*	✓	*	کم	رسانایی الکتریکی
✓	*	*	✓	رسانایی گرمایی
✓	✓	*	*	سطح صیقلی
✓	✓	*	✓	چکش‌خواری

S (۴) Ge (۳) Sn (۲) Si (۱)

۱۳۰. چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) شبه‌فلزهای گروه ۱۴ با تشکیل یون می‌توانند به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود برسند.
 - ب) نافلزها تنها با گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
 - ج) واکنش‌پذیری Ag همانند شعاع آن از Fe بیشتر است.
 - د) یون پایدار فلز واسطه‌ای که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی وجود دارد از قاعده هشتایی پیروی می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۱. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- الف) قوی‌ترین نافلزات جدول تناوبی در گروه ۱۷ جای دارند.
 - ب) قوی‌ترین فلز جدول تناوبی در پایین گروه اول جای دارد.
 - ج) فعالیت شیمیایی عناصر در یک دوره از چپ به راست دچار کاهش و سپس افزایش می‌شود.
 - د) فعالیت شیمیایی عناصر در یک گروه اصلی با افزایش عدد اتمی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۲. در گروه چهاردهم جدول تناوبی با حرکت از سمت بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی تمایل به از دست دادن

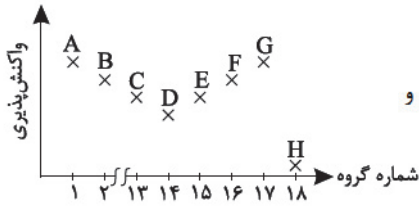
الکترون ، شکل‌پذیری در اثر ضربه ، رسانایی الکتریکی ، تمایل به تشکیل پیوند اشتراکی ، می‌یابد.

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ۱) افزایش - کاهش - افزایش | ۲) افزایش - افزایش - کاهش |
| ۳) کاهش - افزایش - کاهش | ۴) کاهش - کاهش - افزایش |



محل انجام محاسبات

۱۳۳. نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش پذیری عنصرهای دوره دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر زیر فرضی است.)



- (۱) آرایش یون پایدار عناصر F, G و E یکسان است.
- (۲) عنصر D علی‌رغم داشتن رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح صیقلی و خاصیت چکش خواری ندارد.
- (۳) ترتیب $F > E > C > B$ می‌تواند مقایسه شمار لایه‌های اشغال شده عناصر و همچنین رسانایی الکتریکی آنها باشد.
- (۴) یون پایدار عنصر A دارای آرایش هشتایی است.

۱۳۴. با توجه به جدول مقابل کدام گزینه نادرست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۵	۱۶
۲	A	B	C	D	E
۳	F	G	H	I	J
۴	K	L	M	N	O

- (۱) خاصیت نافلزی $I < D < E$
- (۲) سرعت واکنش با هالوژن $K > F > G$
- (۳) تمایل به تشکیل پیوند اشتراکی $F < C < H$
- (۴) شعاع اتمی $K > G > F$

۱۳۵. فلز A از فلز B با سرعت بیشتری در واکنش با فلئور شرکت می‌کند. چه تعداد از موارد زیر در مقایسه این دو فلز الزاماً درست نمی‌باشد؟

- (الف) A بالای B در جدول قرار دارد.
- (ب) A در سمت چپ B در جدول جای دارد.
- (ج) A و B کاتیون با بار یکسانی می‌دهند.
- (د) شعاع اتمی A بیشتر از B است.
- (ه) بار هسته A کمتر از B است.
- (و) تمایل A به دادن الکترون، بیشتر از B است.

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۳۶. با افزایش نیروی بین ذره‌ای در مولکول هالوژن‌ها چه تعداد از موارد زیر افزایش می‌یابد؟

- (الف) واکنش پذیری
- (ب) پایداری
- (ج) شعاع اتمی
- (د) تعداد الکترون‌های دریافتی برای تشکیل یون پایدار
- (ه) خاصیت نافلزی
- (و) تمایل به تشکیل آنیون
- (ز) بار هسته

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۱۳۷. چه تعداد از موارد زیر جزو ویژگی طلا محسوب می‌شوند؟

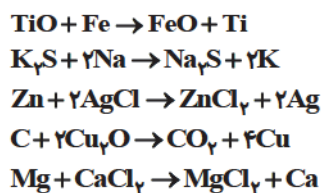
- (الف) نرم و چکش‌خوار است.
- (ب) رسانایی الکتریکی بالا و کاهش رسانایی در دماهای بالاتر
- (ج) با گازهای هواکره واکنش می‌دهد. (د) وجود در طبیعت به صورت ترکیب
- (ه) فراوانی در معادن طلا
- (و) عدم وجود معادن آن در کشورمان
- (ز) تولید پسماند زیاد در استخراج آن

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۳۸. آرایش الکترونی یون X^{3+} به $3d^3$ ختم شده است، کدام گزینه درباره این عنصر نادرست است؟

- (۱) اتم X نخستین فلز تناوب چهارم می‌باشد که در زیرلایه $3d$ آن ۵ الکترون وجود دارد.
- (۲) آرایش اتم X به صورت $[Ar] 3d^6 4s^2$ است.
- (۳) عنصر X می‌تواند کاتیون‌های X^{2+} و X^{3+} تشکیل دهد.
- (۴) اختلاف عدد اتمی عنصر X با فلز تناوب سوم که بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد، برابر ۱۳ است.

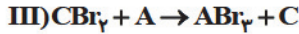
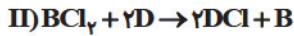
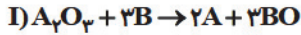
۱۳۹. چند مورد از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام‌پذیر هستند؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

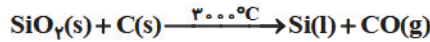


۱۴۰. با توجه به معادله واکنش‌های زیر که به صورت طبیعی انجام می‌شوند، ترتیب واکنش‌پذیری عناصر A, B, C و D در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟

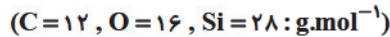


(۱) $D > B > A > C$ (۲) $B > D > A > C$ (۳) $B > D > C > A$ (۴) $D > B > C > A$

۱۴۱. سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است که از واکنش زیر تهیه می‌گردد:

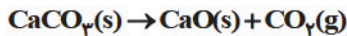


با مصرف ۹۰ کیلوگرم سیلیسیم اکسید با خلوص ۳۰ درصد، حدود ۵٫۶ کیلوگرم سیلیسیم مایع به دست می‌آید. بازده درصدی واکنش را محاسبه کنید. (واکنش موازنه نشده است.)



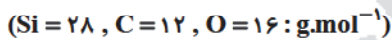
(۱) ۳۸٫۲ (۲) ۴۰٫۸۳ (۳) ۴۴٫۴۴ (۴) ۵۸٫۸۲

۱۴۲. اگر ۴۰ گرم کلسیم کربنات ($CaCO_3$)، ۶۰ درصد خالص به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد باقی‌مانده در ظرف واکنش چند گرم است؟



(۱) ۳۱٫۵۶ (۲) ۵۱٫۳۶ (۳) ۲۹٫۲۴ (۴) ۵۲٫۲۲

۱۴۳. اگر بازده واکنش زیر ۸۰٪ باشد، برای تولید ۴۰L گاز CO با چگالی $1.12 \frac{g}{L}$ چند گرم زغال با خلوص ۷۵٪ باید مصرف شود؟



(۱) ۲۸ (۲) ۴۵ (۳) ۳۲ (۴) ۶۷٫۵

۱۴۴. کدام مطالب درست عنوان شده است؟

الف) استفاده بشر از منابع موجود در کف اقیانوس‌ها به دلیل کاهش میزان این منابع شیمیایی در سنگ کره سابقه دیرینه دارد.

ب) بستر دریاها حاوی سولفیدهایی مانند CuS, MgS, FeS و... است.

ج) با وجود غلظت کمتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی باز هم بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهند.

د) در بستر دریاها، کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهایی مانند کبالت و منگنز و... یافت می‌شود.

(۱) ب و ج (۲) الف و د (۳) ب، ج و د (۴) د

۱۴۵. همه گزینه‌های زیر درست است، به جز.....

(۱) فلزها مانند سوخت‌های فسیلی منابع تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.

(۲) بازیافت فلزها سبب کاهش سرعت گرمایش زمین، کاهش ردپای CO_2 می‌شود و به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.

(۳) آهنک مصرف و استخراج فلز با آهنک برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

(۴) در استخراج فلزها درصد نسبتاً بالایی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

دانش آموز گرامی!

جهت دریافت پاسخنامه، پس از اتمام آزمون، تصویر داده شده را به وسیله نرم‌افزار QR Code Reader (از کانال مرکز سنجش آموزش مدارس برتر دریافت کنید) در تلفن همراه خود اسکن نموده و دفترچه پاسخنامه را دانلود نمایید.

